

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-250432

⑬ Int. Cl.⁴

F 24 F 7/06
B 25 J 19/06

識別記号

庁内整理番号

C-6634-3L
7502-3F

⑭ 公開 昭和61年(1986)11月7日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 クリーンルーム用ロボット

⑯ 特 願 昭60-91220

⑰ 出 願 昭60(1985)4月30日

⑱ 発 明 者 鳥 居 信 利 日野市旭が丘3丁目5番地1 ファナック株式会社 自動
化研究所内

⑱ 発 明 者 伊 藤 進 日野市旭が丘3丁目5番地1 ファナック株式会社 自動
化研究所内

⑱ 発 明 者 脇 尾 宏 志 日野市旭が丘3丁目5番地1 ファナック株式会社 自動
化研究所内

⑲ 出 願 人 ファナック株式会社 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地

⑳ 代 理 人 弁理士 青 木 朗 外4名

明 細 書

1. 発明の名称

クリーンルーム用ロボット

2. 特許請求の範囲

1. クリーンルーム内を移動するロボット可動部の保持ケーシングとして形成されると共に一方の側に開口を有する中空筐体、

該中空筐体内に設けられた直線移動発生機構、

該直線移動発生機構から前記中空筐体の開口を介して前記ロボット可動部に直線移動を伝達する直動出力部材、

該直動出力部材が前記中空筐体の開口に沿って直線移動するとき同時に走行し、前記中空筐体の開口を閉塞する光学的反射性を有する帯状幕、および、

該帯状幕の光学的反射部に対向的に設けられたビーム光射出および受光手段、および該受光手段からの信号により前記帯状幕の破断を事前に検出する帯状幕監視装置、

を具備するクリーンルーム用ロボット。

2. 前記帯状幕監視装置のビーム光射出および受光手段が、同軸状に、内側光ファイバおよび外側光ファイバが形成されて成る、特許請求の範囲第1項に記載のクリーンルーム用ロボット。

3. 前記帯状幕監視装置のビーム光射出および受光手段が前記帯状幕の縁部に対向的に設けられた、特許請求の範囲第1項又は第2項に記載のクリーンルーム用ロボット。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、クリーンルーム内における防塵形ロボットとして、例えば半導体集積回路の製造、組立等の作業用に好適なクリーンルーム用ロボットに関するものであり、より特定のには、クリーンルーム用ロボットの開口を閉塞する帯状幕の破断を未然に検出するクリーンルーム用ロボットの帯状幕監視装置に関する。

(従来の技術、および、発明が解決しようとする問題点)

産業用ロボットを半導体集積回路の製造ライン等の防塵室において用いるには、ロボットの作業動作に伴って塵埃の発生が無いような構造に構成されることが要請されると同時に多様な動作機能を備えることが要請される。従って防塵条件の無い開放空間で用いられていた従来からの産業用ロボットを安易に転用した構造では、ロボットの動作部から部材間の相対接触動作に伴って微細な粉塵が発生したり、潤滑油脂類の漏洩成分が落下する等の不具合が生ずるため、クリーンルームの防塵条件を設計条件に採り入れた新規構造を具備すると共に従来の工業用ロボットと同様に複数の軸方向に動作機能を具備したクリーンルーム用ロボットの提供が要望されていた。

かゝる要望に対し、本件出願の出願人はすでに、作業対象領域の上方においては、部材間の相対接触運動による塵埃発生をなくし、かつロボット内方からも塵埃発生を防止し、かつ充分に長い直線

運動ストロークをロボット可動部に付与できるクリーンルーム用ロボットを提案した(例えば、特願昭60-032869号)。

しかしながら、上記クリーンルーム用ロボットにおいて、中空筐体の開口に沿って走行し、該開口を閉塞し中空筐体内を清浄に維持する帯状幕に万一破断等が生じた場合、中空筐体内の清浄度が維持できないという問題に遭遇した。

(問題を解決するための手段)

本発明においては、上記問題を解決するため、クリーンルーム内を移動するロボット可動部の保持ケーシングとして形成されると共に一方の側に開口を有する中空筐体、該中空筐体内に設けられた直線移動発生機構、該直線移動発生機構から前記中空筐体の開口を介して前記ロボット可動部に直線移動を伝達する直動出力部材、該直動出力部材が前記中空筐体の開口に沿って直線移動するとき同時に走行し前記中空筐体の開口を閉塞する光学的反射性を有する帯状幕、および、該帯状幕

の光学的反射部に対向的に設けられたビーム光射出および受光手段、および該受光手段からの信号により前記帯状幕の破断を事前に検出する帯状幕監視装置、を具備するクリーンルーム用ロボット、が提供される。

(作用)

上記帯状幕監視装置により、帯状幕の破断を事前に検出する。すなわち、帯状幕は、正常時は全体的に所定の張力で均一な面を有しているが、破断前に縁部が延びて歪む、或いは部分的に裂ける等の現象を示す。かゝる歪み、裂けを光学的に検出する。

(実施例)

以下、本発明をロボットアーム部分に適用した実施例に基いて詳細に説明する。

第1図は本発明によるクリーンルーム用ロボットのロボットアーム部分の構造を示した開蓋状態の平面図、第2図は第1図の矢視Ⅱ-Ⅱ方向から

見た側面における要部を断面した断面図、第3図は帯状幕監視装置の取付図、である。

さて、第1図、第2図を参照すると、ロボットアームをロボット可動部としたクリーンルーム用ロボットのロボットアーム部分10が示されており、ロボットアーム部分10は、中空筐体として形成されたケーシング12と筒体構造を有したロボットアーム14とを有し、後者のロボットアーム14と第1図の矢印R方向に直線移動が可能な部材として具備されている。上記ケーシング12の第2図における右方端低部には防塵カバー16に圍繞された減速装置付きモータ18が固設されており、このモータ18の出力軸に取付けられたプーリ20には伝動ベルト22が架設され、この伝動ベルト22を介し、更に上記ケーシング12の内部に軸受24、24によって軸受されたボールねじ軸26の右端近傍に取付けられた被動プーリ28を介してボールねじ軸26を正逆両方向に回転駆動する構造が設けられている。上記ボールねじ軸26は、ロボットアーム14の直線移動方向、

つまり矢印R方向に沿って延設され、第2図に示された摺動部材30に組み込まれたボールナット(図示なし)が係合することにより、ボールねじ軸26の正逆両回転に従って摺動部材30が矢印R方向に摺動する構成が設けられている。この摺動部材30は、上記ボールねじ軸26の両側に設けられた直線運動ガイド手段における軌道32、32にそれぞれ嵌設された直線運動体34、36と一体に結合され、上記軌道32と直線運動体34及び軌道32と直線運動体36の2組の直線運動ガイド手段の案内によって円滑に直線移動する構造に形成されている。なお、上記直線運動ガイド手段は市販の商品「LMガイド」を用いて構成することができる。

上記摺動部材30は更にその上面において中空部材38と結合されており、この中空部材38はケーシング12のロボットアーム14と対面した一側に設けられた長尺開口12aから外部に突出した位置にフランジ38aを有し、このフランジ38aによってロボットアーム14の第1図における右

端に結合されている。すなわち、中空部材38は摺動部材30、ボールねじ軸26、軌道32、32、直線運動体34、36等から構成された直線移動発生機構からの直線運動をロボットアーム14に伝達して該ロボットアーム14の矢印R方向における直線移動を起動させる直動出力部材を形成しているものである。なお、中空部材38は上記ケーシング12の長尺開口12aに沿って直線移動する際に該開口12aの唇部と非接触を保つように微小遊隙を介して設けられており、故に中空部材38とケーシング12との部材間における相対接触は回避されている。また中空部材38の中空内孔を貫通してケーシング12の内部からロボットアーム14の内部には該ロボットアーム14に取付けられる掴みハンド等の作業具(図示なし)を制御するための圧力空気ケーブル、電気ケーブル等のケーブル40が延設され、ロボットアーム14の中空路14aを経て上記作業具に配管される。第1図においては、直線運動体34、36と一体結合された摺動部材30が左端位置に達した状態を破線で示

してあるが、このように摺動部材30が左端位置に達すれば、同じストロークに亘って上記直動出力部材38を介してロボットアーム14が左方に移動される。故にロボットアーム14の左端に掴みハンド等の作業具を取付ければ、該作業具の作業対象領域への接近と離反とをロボットアーム14の非接触直線運動に従って制御することができる。

さて、上述した直動出力部材を形成する中空部材38には、矢印R方向、つまり、直線運動方向に見た前側面42aと後側面42bとの両側面にはケーシング12の内部周縁に沿って張設される帯状幕44がねじ固着、溶接法等の適宜な固着方法によって両端を係止されている。この帯状幕44は上記ケーシング12の長尺開口12aを非接触に閉塞するために設けられているものであり、ケーシング12の長尺開口12aに沿って該開口12aの上、下部に軸承配設された複数個の案内ローラ45及びケーシング12の四隅部に立設配置された適宜個数のテンションローラ46を経て周回状にかつ

適当な緊張状態を保って張設されており、この帯状幕44がケーシング12の長尺開口12aを内側から被うことにより閉じ、ケーシング12の内部空間をクリーンルームの空間、つまり外部空間から隔絶する作用を行っている。なお、上述の如く、帯状幕44は両端が中空部材38の前、後側面42a、42bに結合されているから、中空部材38が矢印R方向に直線移動すると案内ローラ45及びテンションローラ46の案内で同時走行し、故にケーシング12の長尺開口12aを常に一定の閉塞状態に維持するのである。

帯状幕44はステンレス鋼板やバネ鋼板等の平滑防錆金属板で形成され、しかも案内ローラ45、帯状幕44との転がり接触は鋳造形成されるケーシング12の内部において行われ、その上に帯状幕44とケーシング12の長尺開口12aの口唇端縁とは微小な空隙を隔て、非接触性を常時維持するように緊張配設されているから、部材間の相互接触によって生ずる塵埃の発生はほぼ防止されると共に少なくともケーシング12の外部の空間、

つまりクリーンルーム内に漏出することは防止されるのである。

なお、後述のように、本発明のクリーンルーム用ロボットはその内部空間を外部空間に対して負圧状態に維持する構成が採られるために、ケーシング12の内部において生ずる部材間の相互接触運動に伴う塵埃発生があっても塵埃自体がケーシング12の外部に漏出することは無いのである。また、上記負圧状態はケーシング12の長尺開口12aに沿って微小空隙が形成されていても圧力勾配として外部より内部が低圧に保持されれば塵埃の漏出を防止できるから、何ら支障もなく、むしろ長尺開口12aの近くで部材間の相対接触を防止できる点で有利である。なお、ケーシング12は蓋部材50によって上方開口は閉塞されている。

上記ケーシング12内にはさらに、帯状幕44に対向して、4個の帯状幕監視装置100、200(図示せず)、300、400(図示せず)が設けられている。帯状幕監視装置100、200は第3図に図示の如く、帯状幕44の両端部(両縁部)に所定の間

隔を隔てて設けられている。監視装置300、400も同様である。監視装置100を例にとるとビーム光射出および受光手段110および電気回路120から構成されている。

第4図に帯状幕監視装置100の実施例を示す。該帯状幕監視装置100は、同軸状に、内部に射光用光ファイバ111、その外部に受光用光ファイバ112が構成されて成る光ファイバ110を有している。また帯状幕監視装置100は、射光用光ファイバ111に集光レンズ(図示せず)介してビーム光を射出する発光ダイオード122、該発光ダイオード122、を駆動するための駆動回路121、受光用光ファイバ112からの光を集光レンズ(図示せず)を介して受けるフォトランジスタ123、該フォトランジスタの出力信号を増幅し、検波する信号検出回路124、基準値設定回路125、および比較回路126から成る電気回路120を備えている。

帯状幕監視装置の動作について第5図を参照して述べる。

帯状幕44は通常は全周に亘って一様の張力が

かけられて、ゆるみなく案内ローラ45およびテンションローラ46により周動される。また帯状幕44は、前述の如く、ステンレス網等の光学的反射性を有するものである。従って、かゝる場合は第5図の下部に示すように、帯状幕44には歪、たるみ等が無いから、光ファイバ210に対して帯状幕44の下端部Bは直交し、光ファイバの射光用光ファイバから射出された光Iが帯状幕44の下端部Bで反射されその反射光Rが受光用光ファイバに入射する。該受光はフォトランジスタで光電変換され、信号検出回路を経て比較回路において基準値設定回路からの値と比較される。

すなわち、この場合の受光レベルは基準値より大きいから、帯状幕44の下端部Bは正常であると判断される。

一方、帯状幕44が疲労などにより破断する可能性が生ずる前、第5図上部に図示の如く端部が歪んでくる。従って監視装置100の射光用光ファイバから歪のある上端部AにビームIが射出されたとしてもその反射光Rは受光用光ファイバに入

射しない。従って、この場合の信号検出回路の出力は低く、基準値より小さくなり、歪があることが検出される。

又、部分的に裂けているような場合も、受光信号の振幅が低下するので、「裂け」が検出できる。

上記帯状幕の破断の事前検出に際し、一過性のノイズにより誤検出を防止するためには、例えば一定時間以内に複数個歪を検出した場合のみ異常信号を発生する回路を第4図に図示の比較回路126の後段に設けることができる。

〔発明の効果〕

以上に述べたように、本発明によれば帯状幕の破断を事前に検出し、クリーンルーム用ロボットの中空筐体の内部が汚染されることを未然に防止することがきる。

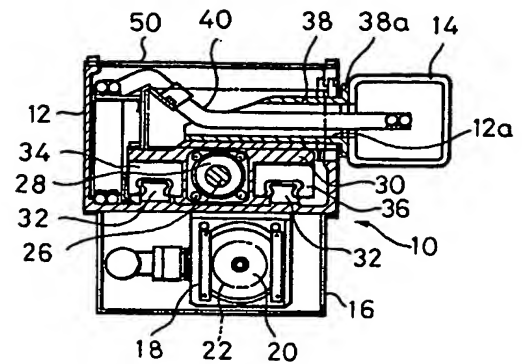
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明によるクリーンルーム用ロボットの要部構成を示した平面図、第2図は第1図の矢視Ⅱ-Ⅱ方向から見た側面における要部を断面

した断面図、第3図は第1図における帯状幕監視装置の取付図、第4図は帯状幕監視装置の回路図、第5図は帯状幕の異常を検出する方法を示す図、である。

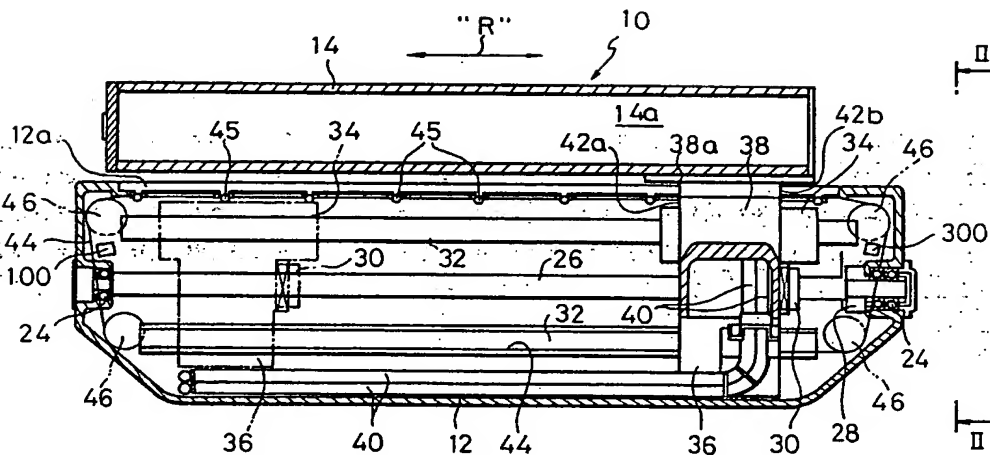
(符号の説明)

- 10 … ロボットアーム部分、
- 12 … ケーシング、
- 14 … ロボットアーム、
- 26 … ボールねじ軸、
- 32 … 軌道、
- 44 … 帯状幕、
- 46 … テンションローラ、
- 100 … 帯状幕監視装置、
- 110 … 射光・受光手段、
- 120 … 電気回路。
- 12a … 長尺開口、
- 18 … モータ、
- 30 … 摺動部材、
- 38 … 中空部材、
- 45 … 案内ローラ、



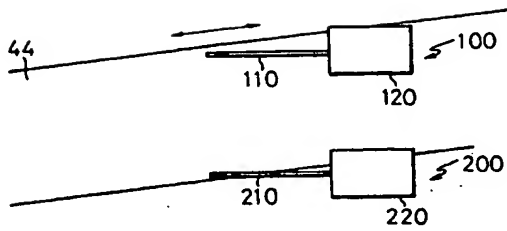
本発明の実施例の断面図

第2図

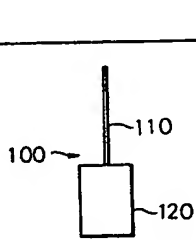


本発明の実施例の平面図

第1図



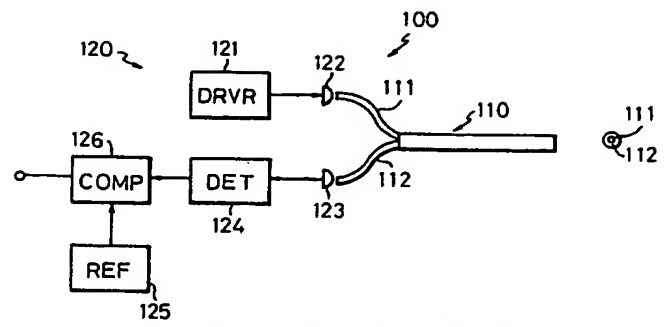
(a) 斜視図



(b) 平面図

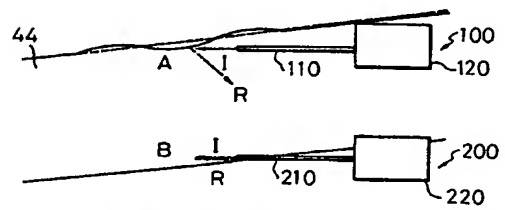
本発明の実施例の監視装置の取付図

第 3 図



本発明の実施例の監視装置の構成図

第 4 図



帯状幕の異常検出を示す図

第 5 図